

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-124765  
(P2002-124765A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 3/42

識別記号

6 2 0

F I

H 0 5 K 3/42

テームコード\*(参考)

6 2 0 B 5 E 3 1 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-317746(P2000-317746)

(22)出願日 平成12年10月18日(2000.10.18)

(71)出願人 000236931

富山日本電気株式会社

富山県下新川郡入善町入膳560

(72)発明者 池田 正弘

富山県下新川郡入善町入膳560番地 富山  
日本電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

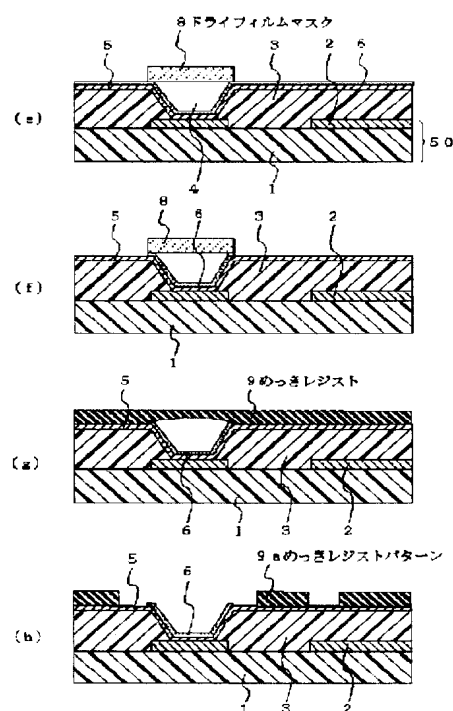
Fターム(参考) 5E317 AA21 AA24 BB02 BB12 CC32  
CD25 CD27 CD32 GG17

#### (54)【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

#### (57)【要約】

【課題】ビルドアップ法によるバイアホールの接続信頼性の向上したプリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】コア基板50上にビルドアップした絶縁層3に半貫通ホール4を形成した後、スパッタまたは無電解めっきでCu等の下地金属層5を被覆する。この下地金属層5表面にフッ素系ガスを使用した第1のプラズマガス処理により、撥水性膜6を形成する。次いで、ドライマスク8によって酸素ガス等を使用した第2のプラズマガス処理により半貫通ホール以外の撥水性膜6を除去した後、めっきレジストパターン9aをパターニングする。次いで半貫通ホールの撥水性膜6を除去した後、めっきとエッチングによりバイアホールと導電回路を形成してプリント配線板を製造する。撥水性膜6によって半貫通ホール4へのめっきレジストの流れ込みが防止でき、半貫通ホール4のレジスト残り発生防止とめっき析出性の向上ができる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に少なくとも半貫通のホールが形成された絶縁性の基板の前記ホール内を含む表面に第1の導電膜を形成する工程と、第1のプラズマガス処理により前記第1の導電膜表面に撥水性膜を形成する工程と、前記ホールを第1のフォトリソ膜でマスクして前記ホール以外の前記第1の導電膜上の前記撥水性膜を第2のプラズマガス処理で除去する工程と、前記第1のフォトリソ膜を除去した後、前記基板上に第2のフォトリソ膜の逆版レジスト膜パターンを形成する工程と、第2のプラズマガス処理で前記ホールの前記撥水性膜を除去する工程と、前記ホールを含む前記基板上の前記第1の導電膜の露出表面に第2の導電膜を形成する工程と、前記基板上の前記第2のフォトリソ膜の前記逆版レジスト膜パターンを除去する工程と、前記基板上の前記第2の導電膜が被覆されていない前記第1の導電膜をエッチングし、前記ホールを含む前記基板上に前記第1の導電膜と前記第2の導電膜を有する導電回路を形成する工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 前記撥水性膜がCu、CおよびFを含むことを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 前記絶縁性の基板が有機樹脂基板である請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 前記有機樹脂基板がエポキシ樹脂基板またはポリイミド樹脂基板である請求項3記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 前記第1の導電膜が蒸着または無電解めっきで形成されることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 前記第1のプラズマガス処理がフッ素系プラズマガスを使用して行われることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 前記フッ素系プラズマガスとしてCF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>、CHF<sub>3</sub>の中から選択された一つのガスを使用する請求項6記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項8】 前記第1のフォトリソ膜としてドライフィルム型フォトリソ膜を使用することを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項9】 前記第2のプラズマガス処理および前記第3のプラズマガス処理が酸素またはアルゴンガスを使用して行われることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項10】 前記第2のフォトリソ膜が電着法、カーテン法またはスピンコート法で形成されることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項11】 前記第2の導電膜が無電解めっきまた

2

は電気めっきで形成されることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項12】 前記半貫通のホールの底部に予め第3の導電膜によって導電回路が形成されていることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項13】 前記第1の導電膜がCuまたはNiである請求項1～12のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項14】 前記第2の導電膜がCuである請求項1～13のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項15】 請求項5記載の前記蒸着で形成される前記第1の導電膜がTi下地膜とCuの多層膜であることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプリント配線板の製造方法に関し、特に表面にバイアホールを有するプリント配線板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】両面銅張り基板等のコア基材にビルドアップした絶縁層に半貫通ホールを形成し、この半貫通ホールに導電層を形成してバイアホールを形成し、このバイアホールとコア基材に形成したコア回路と接続して多層回路を形成する、所謂ビルドアップ法によるプリント配線板の製造方法が広く使用されるようになっている。ビルドアップ法では、絶縁層の表面に従来のような銅箔を予め接着する必要がなく、絶縁層表面に直接めっき等で導電層を形成するために、導電回路を形成するエッチング工程でエッチングする導電層の厚さが薄いために導電回路が高精度に形成できるためである。

【0003】このビルドアップ法によるプリント配線板の製造技術が特開平7-15139号公報等に開示されている。この技術によるプリント配線板の製造方法を図4～図5を参照して説明する。図4～図5は、プリント配線板の製造工程順を説明するための基板要部の断面図である。まず、両面銅張り板のコア基材1をエッチングしてコア回路2を形成する。次にコア基材1上に絶縁層3をビルドアップした後、コア回路2に達する半貫通ホール4を形成する（図4（a））。

【0004】次に、図4（b）のように、半貫通ホール4を含む絶縁層表面に下地金属層5を形成する。次にめっきレジスト9を塗布する（図4（c））。この際にめっきレジスト9は下地金属層5が形成された半貫通ホール4内部にも流れ込む。続いて露光、現像を行い、図4（d）のように、めっきレジストパターン9aを形成する。

【0005】次に図5（e）のように、めっきレジストパターン9aが被覆されていない下地金属層5上に電気銅めっき等によってめっき銅10を形成する。続いて、

20

30

40

50

(3)

3

図5 (f) のように、めっきレジストパターン9 aを剥離した後、図5 (g) のように、クイックエッチングして露出している下地金属層5を除去してバイアホール30と導電回路20を有するプリント配線板が製造される。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のビルドアップ法によるプリント配線板にはつぎのような問題点がある。

(1) 図4 (d) のめっきレジストパターン9 a形成の現像工程において、めっきレジストが半貫通ホール内に残りやすい。記号11は半貫通ホール4に現像時に残ったレジスト残渣を示す。

(2) このレジスト残渣11により、次の図5 (e) のめっき銅10を形成する際に、半貫通ホール4のめっき銅10の付き回り性が低下する。そのために、図5

(g) のクイックエッチング工程で、バイアホール30に断線やボイドの不具合が発生しやすい。符号12はクイックエッチングでバイアホール30内に生じた断線部を示す。特に、バイアホールが微小になるほどバイアホールに断線が生じやすい。

(3) 一方、半貫通ホール4内のレジストの現像性を重視しすぎると、表面のめっきレジストパターン9 aが現像過剰になってめっきレジスト剥離やレジスト細りが生じ、安定的なパターンニングが行えないという欠点がある。

【0007】従って、本発明の目的は、上記の従来技術の問題点を解決した、ビルドアップ法によるプリント配線板の製造方法を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のプリント配線板の製造方法は、表面に少なくとも半貫通のホールが形成された絶縁性の基板の前記ホール内を含む表面に第1の導電膜を形成する工程と、第1のプラズマガス処理により前記第1の導電膜表面に撥水性膜を形成する工程と、前記ホールを第1のフォトリソグレイス膜でマスクして前記ホール以外の前記第1の導電膜上の前記撥水性膜を第2のプラズマガス処理で除去する工程と、前記第1のフォトリソグレイス膜を除去した後、前記基板上に第2のフォトリソグレイス膜の逆版レジスト膜パターンを形成する工程と、第2のプラズマガス処理で前記ホールの前記撥水性膜を除去する工程と、前記ホールを含む前記基板上の前記第1の導電膜の露出表面に第2の導電膜を形成する工程と、前記基板上の前記第2のフォトリソグレイス膜の前記逆版レジスト膜パターンを除去する工程と、前記基板上の前記第2の導電膜が被覆されていない前記第1の導電膜をエッチングし、前記ホールを含む前記基板上に前記第1の導電膜と前記第2の導電膜を有する導電回路を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0009】前記絶縁性の基板としては、エポキシ樹脂基板またはポリイミド樹脂基板が使用され、前記第1の

4

導電膜は、蒸着（スパッタ）または無電解めっきで形成される。

【0010】前記第1のプラズマガス処理としては、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_3\text{F}_8$ 、 $\text{CHF}_3$ 等のフッ素系プラズマガスが使用される。この処理によって、前記前記第1の導電膜表面に前記撥水性膜が形成される。前記基板上に第2のフォトリソグレイス膜の逆版レジスト膜パターンを形成する工程において、液状めっきレジストが前記半貫通ホールからはじかれ、前記半貫通ホール内への第2のフォトリソグレイス膜の現像残渣発生を防止できる。

【0011】本発明によれば、現像時にビアホール内の現像残渣課題を克服し、半貫通ホール内のめっき付き回り性を著しく向上させ、極めて接続信頼性の高いバイアホールを形成することができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明のプリント配線板の製造方法の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1～図3は本発明のプリント配線板の製造方法を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。まず、図1 (a) のように、両面または片面銅張り板をエッチングしてコア回路2を有するコア基板50を準備する。例えば、コア回路2はドライフィルムを両面または片面銅張り板にラミネートし、所望の回路形成部が遮光されたマスクを用いて露光して現像し、塩化第二銅水溶液等にてエッチングして形成される。なお、図中、符号1はエポキシ樹脂またはポリイミド樹脂からなりガラス繊維等で強化されているコア基材を示す。

【0013】このコア基板50の両面または片面にエポキシ樹脂またはポリイミド樹脂からなる熱硬化性または感光性の絶縁層3をカーテンコーター、スクリーン印刷、スピンコーター、スロットコーター等例えばカーテンコーターにて膜厚 $30\mu\text{m}$ 程度に被覆した後、絶縁層3にフォトリソグラフィ法（感光性の絶縁層の場合）またはレーザ加工法（熱硬化性絶縁層の場合）で半貫通ホール4を形成する。例えば、感光性の絶縁層の場合には、感光性の絶縁層3を、指触乾燥後、 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ にて露光し、ジェタノールアミンを含む現像液（液温： $30^\circ\text{C}$ ）にて現像し、 $160^\circ\text{C}$ 60分で熱硬化して半貫通ホール4を形成する。

【0014】次に、更に下地金属層5を絶縁層3表面に形成する（図1 (b)）。例えば、真空度 $1.6\times 10^{-4}\text{Pa}$ において電流値4Aでチタン（下地膜）／銅スパッタ薄膜を約 $300\text{nm}$ 厚に形成する。下地金属層5は無電解銅めっきまたは無電解ニッケルめっき等の無電解めっきで形成することができる。この場合には、アルカリ性過マンガン酸水溶液で絶縁層3の表面を粗化して無電解めっきの密着性を向上させることができる。

【0015】次に、フッ素系ガスを用いてプラズマ処理を行い、下地金属層5の表面に撥水性を付与する。符号6は撥水性膜6である（図1 (c)）。撥水性膜6はC

50

(4)

5

u, C, Fを含む膜である。

【0016】フッ素系ガスとしては、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_3\text{F}_8$ 、 $\text{CHF}_3$ 等のガスが使用できる。例えば $\text{CF}_4$ ガスを用いて出力500W、処理時間10分、ガス圧力900mTorrでプラズマ処理を行う。

【0017】次に、感光性のドライフィルム7をラミネートした後(図1(d))、露光、現像して、半貫通ホール4部にドライフィルムマスク8を形成する(図2(e))。

【0018】次に酸素またはアルゴン等のフッ素系以外のガスを用いたプラズマ処理を行い、半貫通ホール4部以外の撥水性膜6を除去する(図2(f))。例えば酸素ガスを用いて出力500W、処理時間5分、ガス圧力900mTorrでプラズマ処理を行う。

【0019】更にドライフィルムマスク8を剥離した後、電気めっき用のめっきレジスト9を塗布する。めっきレジスト9は、カーテンコーター、スクリーン印刷、スピンコーター、スロットコーター等、例えばスピンコーターにて膜厚20 $\mu\text{m}$ 塗布し、指触乾燥90℃30分を行う(図2(g))。この際、撥水性膜を有する半貫通ホール内部のめっきレジストは、はじかれる(図2(g))。

【0020】次に、所望のマスクを用いて露光した後、現像し、逆版状のめっきレジストパターン9aを形成する(図2(h))。なお、めっきレジスト9は電着法によっても形成することができる。この場合には、めっきレジストは半貫通ホールの下地金属層5表面には撥水性膜6が存在するために、電着しない。

【0021】次に、フッ素系以外のガス、例えば酸素ガスを用いて出力500W、処理時間5分、ガス圧力900mTorrでプラズマ処理を用いたプラズマ処理を行い、半貫通ホール内の撥水性膜6を除去する。半貫通ホールの表面は下地金属層5が露出して親水性となる(図3(i))。

【0022】次に、電気めっきまたは無電解めっきにより、めっき銅10をパターンめっきする(図3(j))。例えば、電気銅めっきを使用した場合には、銅濃度75g/L、光沢剤濃度2mL/Lのめっき液で、電流密度2A/dm<sup>2</sup>でめっき銅10を10~20 $\mu\text{m}$ の厚さに被覆する。

【0023】次に、めっきレジストを剥離(図3(k))した後、めっき銅10が被覆されずに露出している下地金属層5をエッチング除去し、バイアホール30と導電回路20形成されプリント配線板が製造される(図3(1))。例えば、下地金属層をチタンと銅をスパッタで形成した場合には、まず、膜過酸化水素83.3g/L、硫酸80g/Lの液に20秒浸漬し、銅をエッチングする。さらに硫酸塩化合物50g/Lの液に45秒浸漬し、チタンをエッチングする。

【0024】上記の本発明の実施の形態では、コア基板

6

50上に1層の絶縁層をビルドアップした場合を説明したが、バイアホール30と導電回路20が形成された基板の表面に上記の方法によりさらに絶縁層をビルドアップしてバイアホールと導電回路を形成することもできることは言うまでもない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、次の効果が得られる。

(1) 半貫通ホールを含む絶縁層上の下地金属層表面をフッ素系ガスでプラズマ処理を行って、撥水性膜を形成し、この撥水性膜を半貫通ホール内に選択的に残存させてことによって、めっきレジストの半貫通ホールへの流れ込みと現像残り発生を防止することができる。

(2) その結果、半貫通ホールの電気めっき析出性が向上し、バイアホールの接続信頼性が向上する。特に極小径バイアホールやハイアスペクトの2層間接続バイアホールや極小径スルホール基板でその効果は著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント配線板の製造方法の実施の形態を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。

【図2】図1(d)に続く、本発明のプリント配線板の製造方法の実施の形態を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。

【図3】図2(h)に続く、本発明のプリント配線板の製造方法の実施の形態を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。

【図4】従来のプリント配線板の製造方法の実施の形態を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。

【図5】図4(d)に続く、本発明のプリント配線板の製造方法の実施の形態を説明するための工程順に示した基板要部の断面図である。

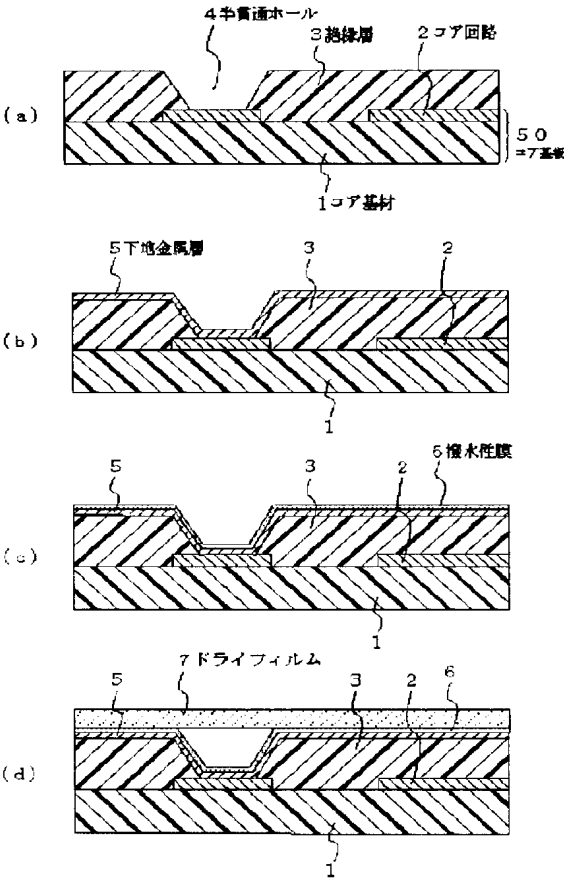
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | コア基材        |
| 2  | コア回路        |
| 3  | 絶縁層         |
| 4  | 半貫通ホール      |
| 5  | 下地金属層       |
| 6  | 撥水性膜        |
| 7  | ドライフィルム     |
| 8  | ドライフィルムマスク  |
| 9  | めっきレジスト     |
| 9a | めっきレジストパターン |
| 10 | めっき銅        |
| 11 | レジスト残渣      |
| 12 | 断線部         |
| 20 | 導電回路        |
| 30 | バイアホール      |

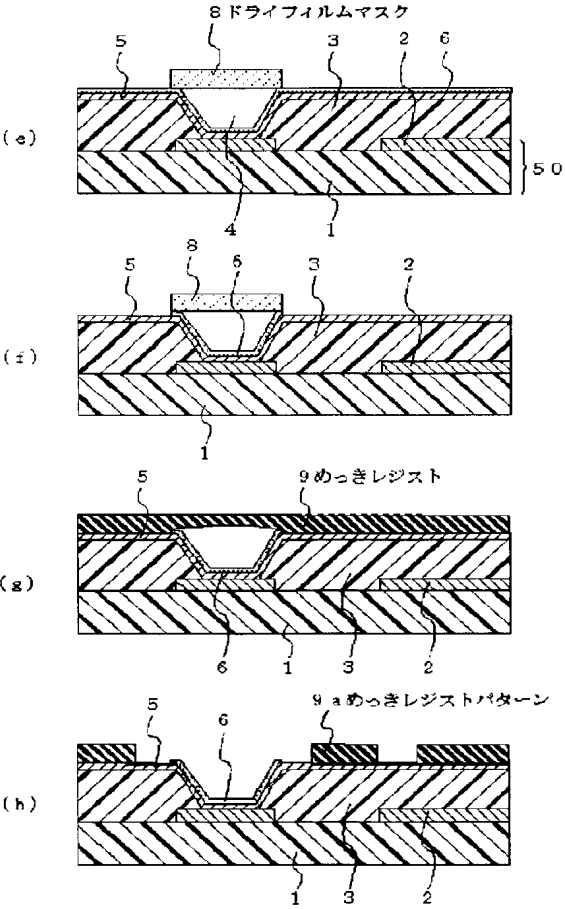
50

(5)

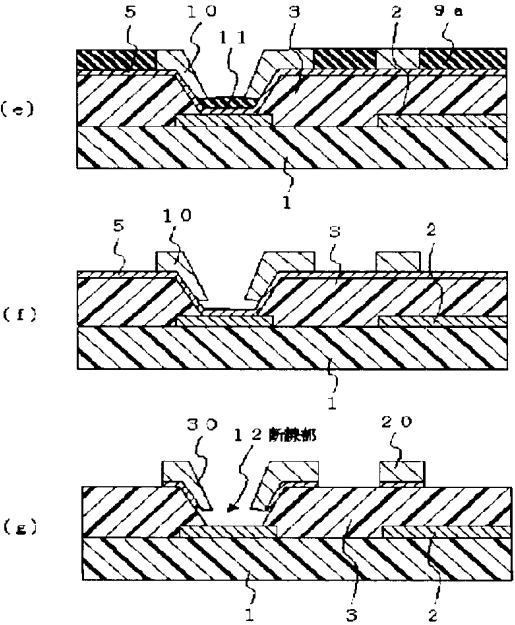
【図1】



【図2】

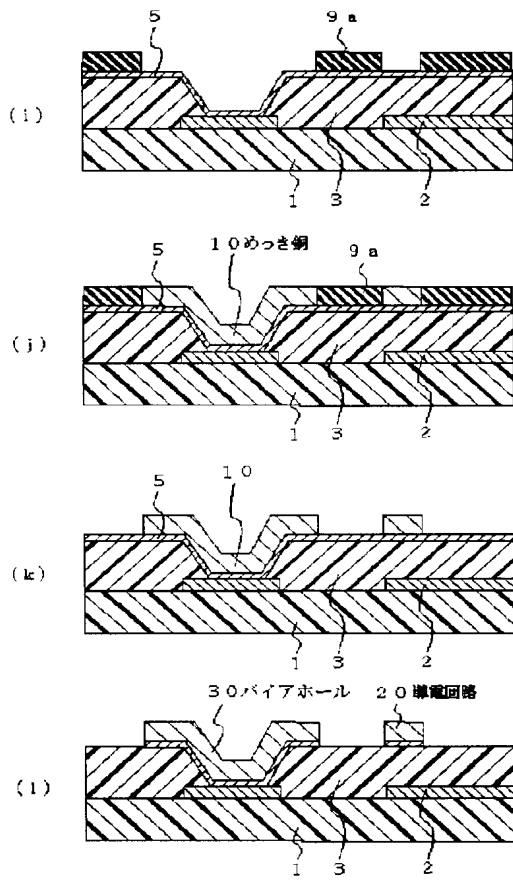


【図5】



(6)

【図3】



【図4】

